

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri atau perkebunan yang berguna sebagai penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar.^[1] Perkebunan kelapa sawit dapat menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversikan menjadi perkebunan kelapa sawit. Produk kelapa sawit yang paling banyak diproduksi pada saat ini adalah minyak kelapa sawit dan selebihnya merupakan produk sampingan yang dihasilkan dari limbah kelapa sawit atau sisa pengolahan minyak. Tandan Buah Segar (TBS) yang dihasilkan oleh kelapa sawit untuk memproduksi minyak terdiri dari berbagai tingkat kematangan. TBS harus segera dipanen pada saat yang tepat agar minyak yang dihasilkannya optimal.

Kualitas Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit dapat ditentukan berdasarkan kondisi TBS tersebut, seperti kematangan, atau kerusakan pada TBS. Sejalan melalui hal-hal diatas, nilai pembelian TBS didasarkan pada bentuk tandan serta estimasi kuantitas dan kualitas minyak yang dapat diekstrak dari tandan itu. Hal ini membuat kematangan tandan menjadi faktor utama untuk menentukan kuantitas dan kualitas hasil minyak. Idealnya setelah membeli TBS, pabrik kelapa sawit harus tahu kandungan minyak setiap TBS serta kualitasnya.^[2] Namun, jika hanya kematangan TBS, dapat ditentukan oleh penglihatan secara manual, sementara properti lainnya tidak dapat ditentukan sampai proses penggilingan selesai. Meskipun kandungan minyak (OC) TBS bisa dengan diukur secara manual di laboratorium, namun biayanya tidak efektif maupun layak untuk menganalisis setiap satu TBS pada proses pengolahan. Kendala lainnya pada pemeriksaan mutu TBS secara manual adalah risiko kerusakan dan cedera TBS selama pemeriksaan, yang harus dihindari, karena akan mengurangi kualitas minyak akibat kenaikan tingkat *Free Fatty Acid* (FFA) dalam buah-buahan disebabkan oleh percepatan aktivitas lipolitik).^[3] Tingkat FFA menentukan harga dan kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) yang dihasilkan, dan mempengaruhi keputusan metode produksi, penyimpanan dan pemasaran CPO^[4].

Warna khas TBS kelapa sawit dapat dijadikan suatu patokan dalam menentukan kematangan buah kelapa sawit. Dengan *machine learning*, dari warna yang diambil melalui proses pengolahan citra digital, dapat dijadikan suatu metode untuk menentukan kematangan kelapa sawit secara *non-destructive*, yang diharapkan nantinya dapat mengetahui tingkat kematangan TBS kelapa sawit hanya berdasarkan citra yang diambil tanpa harus mengurangi kualitas minyak yang dihasilkan TBS kelapa sawit tersebut.

Beberapa penelitian telah dikembangkan untuk membuat sistem penentuan kematangan TBS kelapa sawit secara *non-destructive*, diantaranya:

M. Makky, Peeyush Soni, Vilas M. Salokhe^[5] dalam penelitiannya yang berjudul “*Automatic non-destructive quality inspection system for oil palm fruits*” menggunakan citra TBS kelapa sawit yang telah dipetik dan dari citra tersebut dengan mengambil warna citra tersebut untuk menentukan kematangan, kandungan minyak, serta asam lemak bebas, dan menghasilkan prediksi kematangan TBS dengan akurasi terbaik sebesar 93.5%, 96,41% untuk kandungan minyak, dan 89.32% untuk asam lemak bebas.

Norasyikin Fadilah dan Junita M.S^[2] dalam penelitiannya yang berjudul “*Color Feature Extraction of Oil Palm Fresh Fruit Bunch Image for Ripeness Classification*” menggunakan nilai *hue* dari hasil ekstraksi nilai warna pada citra TBS kelapa sawit, dan menghasilkan prediksi kematangan TBS kelapa sawit yang terbaik sebesar 94%

M. Makky, Peeyush Soni^[6] dalam penelitiannya yang berjudul “*Development of an automatic grading machine for oil palm fresh fruits bunches (FFBs) based on machine vision*” menggunakan ekstraksi warna R, G, B, H, S, I, r, g, b dan RI (*Ripeness Index*) sebagai variabel ekstraksi data warna dan menggunakan *K-means Clustering* serta *Euclidean distance* untuk membuat 8 pengelompokan fraksi yang diaplikasikan terhadap variabel data warna tersebut, yang menghasilkan keakuratan 88.7% dalam memprediksikan kematangan TBS kelapa sawit.

M. Makky^[7] dalam jurnalnya yang berjudul “*Trend in non-destructive quality inspections for oil palm fresh fruits in Indonesia*” dipaparkan beberapa aplikasi *NDE (Non-Destructive Evaluation)* terhadap inspeksi kualitas TBS kelapa sawit di Indonesia, seperti halnya menggunakan kamera lensa jarak jauh,

menghasilkan kemampuan kerja 3 menit/TBS, dan akurasi sebesar, kematangan (>90%), kandungan minyak (>85%), kandungan asam lemak bebas (>80%).

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dalam prediksi kematangan kelapa sawit pada umumnya mengambil TBS kelapa sawit terlebih dahulu lalu sistem akan melakukan pengolahan citra untuk menentukan kematangan TBS sawit tersebut, oleh karena itu itu maka penulis mencoba merancang sebuah sistem prediksi kematangan buah sawit berdasarkan spektrum warna pada citra yang diambil dari buah sawit langsung dari pohon kelapa sawit tersebut. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan metode *KNN (K Nearest Neighbors)* dalam melakukan prediksi kematangan buah sawit, penulis menggunakan metode ini, karena metode KNN ini tergolong metode yang cukup baik dalam pemrosesannya, dan metodenya bisa diaplikasikan pada pemrograman untuk *Smartphone Android*. Pada penelitian ini sistem akan langsung menentukan kematangan TBS kelapa sawit dengan bantuan kamera *Smartphone Android*, yang nantinya sistem akan mengambil citra sawit dan langsung menentukan TBS kelapa sawit itu matang atau tidak. Dengan adanya penelitian ini nantinya diharapkan dapat menghasilkan sistem yang dapat memprediksi kematangan buah sawit dengan akurat, dan mengurangi kerugian dalam pengambilan keputusan dalam memanen TBS kelapa sawit.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Seperti apakah yang mewakili bentuk kematangan TBS kelapa sawit.
2. Bagaimana pengolahan citra dapat mengetahui kematangan TBS kelapa sawit.
3. Bagaimana cara membuat sistem yang dapat mengolah citra TBS kelapa sawit langsung dari pohon dan mengklasifikasikan tingkat kematangan TBS kelapa sawit.
4. Bagaimana pengujian sistem penentuan kematangan TBS kelapa sawit secara *non-destructive*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Perancangan sistem prediksi tingkat kematangan TBS kelapa sawit secara *non-destructive*.
2. Sistem yang dapat memprediksi kematangan TBS kelapa sawit lebih akurat serta dapat mengurangi kemungkinan kesalahan dalam pemanenan TBS kelapa sawit yang belum atau lewat matang

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan sistem yang dibuat dapat dimanfaatkan seluas-luasnya untuk masyarakat, terutama petani sawit, investor dan pedagang sawit untuk memprediksi tingkat kematangan sawit, yang mana dengan penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu sistem yang dapat menentukan tingkat kematangan TBS kelapa sawit yang lebih akurat serta mengurangi kerugian yang mungkin terjadi dalam pemanenan TBS kelapa sawit.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Citra yang digunakan dikonversi menjadi piksel berukuran 1182 * 886 berdasarkan kepada keterbatasan kemampuan pengolahan data pada aplikasi yang digunakan.
2. TBS kelapa sawit diwakili dengan citra dua dimensi dan satu sisi buah mewakili keseluruhan buah.
3. TBS kelapa sawit diwakili dengan satu jenis kelapa sawit yang berada di perkebunan sawit di daerah Pasaman Barat.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C# untuk Desktop serta bahasa Java untuk Android.